

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-194302

(43)Date of publication of application : 14.07.2000

(51)Int.Cl.

G09G 3/02

G02B 26/10

H04N 5/74

(21)Application number : 10-374830

(71)Applicant : BROTHER IND LTD

(22)Date of filing : 28.12.1998

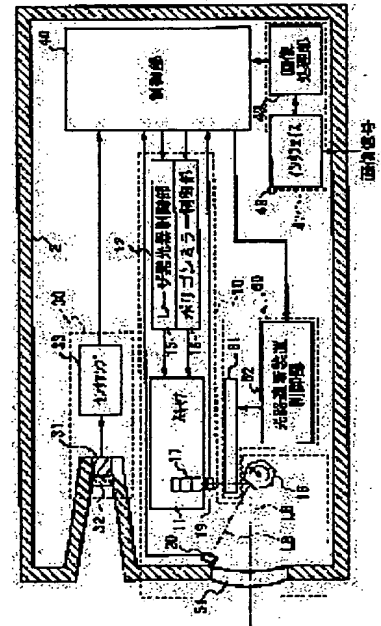
(72)Inventor : ITO KOJI

## (54) PROJECTION DISPLAY DEVICE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide the projection display device which uses laser light of high power density enabling projection on a large screen and is equipped with a means for improving the safety.

**SOLUTION:** This device projects and displays an image while scanning a screen by polygon mirrors 17 and 18 by sending a signal from a control part 40 according to image data inputted to an image input part 47 and making laser light emitting units of three colors provided for a laser scanner part 10 emit lights. If the entry of foreign body into an optical path or abnormality of the scanning is detected by a human body sensor part 30, a pyroelectric sensor 31 that a laser scanner part 10 is equipped with, a horizontal scanning beam sensor 19, or a vertical scanning beam sensor 20, the scanner control part 12 electrically stops the laser light emitting units from emitting the lights and an optical path cutting-off device 61 mechanically stops the scanning light from being projected to completely prevent unexpected danger to a human body.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

17.03.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**BEST AVAILABLE COPY**

**\* NOTICES \***

**JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] A luminescence means to make the laser beam for a scan emit light, and the luminescence control means which modulates and controls the quantity of light of the light which emits light with said luminescence means based on image data, A scan means to project the beam of light which emitted light with said luminescence means, and to scan a screen, The projection display characterized by having a monitor means to detect the foreign matter between said screens and said luminescence means by detecting infrared radiation, and the scan means for stopping which stops the scan by said laser beam when said foreign matter is detected by said monitor means.

[Claim 2] Said monitor means is a projection display according to claim 1 characterized by having a pyroelectric sensor.

[Claim 3] A luminescence means to make the laser beam for a scan emit light, and the luminescence control means which modulates and controls the quantity of light of the light which emits light with said luminescence means based on image data, A scan means to project the beam of light which emitted light with said luminescence means, and to scan a screen, A scan timing detection means to detect the scan timing by said scan means, The projection display characterized by having a comparison means in comparison with the scan timing detected by said scan timing detection means, and predetermined time amount, and the scan means for stopping which suspends the scan by said laser beam when scan timing differs from said predetermined time amount with said comparison means.

[Claim 4] The projection display according to claim 3 characterized by enabling a halt of a scan by said scan means for stopping also when it has claim 1 or a monitor means according to claim 2 and said foreign matter is detected by the monitor means concerned.

[Claim 5] Said scan means for stopping is a projection display according to claim 1 to 4 which carries out the description of having had an optical-path cutoff means to intercept the beam of light which emits light from a luminescence means.

[Claim 6] Said scan means for stopping is a projection display according to claim 1 to 5 characterized by stopping luminescence of said luminescence means.

[Claim 7] Said optical-path cutoff means is a projection display according to claim 5 characterized by being arranged between said luminescence means and said scan means.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

**JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention projects a laser beam and relates to the projection display equipped with the scan means for stopping in detail about the projection display displayed on a screen by scanning this.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, a laser beam which is indicated by JP,1-245780,A, JP,3-65916,A, and JP,4-181289,A is projected on a screen, and the projection display which displays an image etc. on a screen by carrying out the two-dimensional scan of this at a high speed is proposed. In such a projection indicating equipment, the laser beam of high power density is used and it has the advantage of being able to project on a big screen brightly also with small projection equipment. It seems that human being's eyes are not affected even if it stares at a screen since it will reflect irregularly on a screen if it is a reflective mold screen, and the flux of light will diffuse with a translucent screen if it is a transparency mold screen although the laser beam on which it was projected by the screen has high power density. Furthermore, human being's eyes are not almost affected, without it seeming that power is concentrated on one point of a retina for a long time even when the two-dimensional scan of this laser beam should always be carried out at high speed by the polygon mirror etc. and it should go into human being's eyes. as [ irradiate / it is immediately sufficient \*\* 6 in an eye, its face is turned away, and / since it will sense very dazzling if it goes into human being's eyes moreover and for a moment also / a long duration retina ]

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, it is difficult to lose failure of equipment completely, and it can remain that one point irradiates without being scanned a deviation and scanner of laser not normalizing and carrying out laser lighting. In such a case, when the power of a laser beam with high power density concentrates, especially, on the screen of a transparency mold, the long duration gaze of the stationary laser beam may be carried out, and there is a problem that it may have a bad influence on an eye. It may be dangerous if it thinks on the other hand also when people go into the incident light on the street of a laser beam accidentally [ be / between a screen and projection equipment / the large-sized projection display of open structure ], and it is projected on a laser beam by direct people's eyes in this case. Moreover, if the flux of light with the reflected power density high if the thing of the quality of the material like glass which is easy to reflect regularly exists on the optical path of a laser beam accidentally even if human being does not enter on the optical path of a laser beam goes into human being's eyes, the same problem may arise.

[0004] The purpose is carried out for this invention offering the projection display equipped with the means which raises safety in the projection display which solves the above-mentioned technical problem and used the laser beam with the high power density which can be projected also on a big screen.

[0005]

[Means for Solving the Problem] In order to attain this purpose, in the projection display of invention concerning claim 1 A luminescence means to make the laser beam for a scan emit light, and the luminescence control means which modulates and controls the quantity of light of the light which emits light with said luminescence means based on image data, A scan means to project the beam of light which emitted light with said luminescence means, and to scan a screen, It is characterized by having a monitor means to detect the foreign matter between said screens and said luminescence means by detecting infrared radiation, and the scan means for stopping which stops the scan by said laser beam

when said foreign matter is detected by said monitor means.

[0006] In the projection display concerning this configuration, when it has a monitor means to detect the body etc., the scan means for stopping has been arranged between a screen and a luminescence means and a foreign matter invades near the optical path of a laser beam with a monitor means, the scan by the laser beam can be stopped. Since a scan is beforehand suspended before a foreign matter actually contacts the optical path of a laser beam especially, risk can be prevented beforehand.

[0007] Moreover, in addition to the configuration of a projection display according to claim 1, in the projection display of invention concerning claim 2, said monitor means is characterized by having a pyroelectric sensor.

[0008] In the projection display concerning this configuration, the infrared sensor of pyroelectricity is used for a sensor, and in order to react to the infrared radiation which human being emits sensitively, it is effective in having high ability to detect especially to human being's invasion. Moreover, the actuation stabilized since operating temperature and a detectable wavelength band were also large is possible, and it is reliable. Moreover, if it is infrared radiation, in many cases, foreign matters other than human being are also considered that there is much what is moved by human being, and are effective in risk being [ invasion of foreign matters other than human being ] beforehand avoidable by detecting this human being at an early stage, and suspending the scan of a laser beam similarly. Since it can moreover sense also to sources of power, such as an engine and a motor, if it is infrared radiation, it is effective in the foreign matter moved by these being detectable.

[0009] A luminescence means to make the laser beam for a scan emit light in the projection display of invention concerning claim 3, The luminescence control means which modulates and controls the quantity of light of the light which emits light with said luminescence means based on image data, A scan means to project the beam of light which emitted light with said luminescence means, and to scan a screen, A scan timing detection means to detect the scan timing by said scan means, It is characterized by having a comparison means in comparison with the scan timing detected by said scan timing detection means, and predetermined time amount, and the scan means for stopping which suspends the scan by said laser beam when scan timing differs from said predetermined time amount with said comparison means.

[0010] In the projection display concerning this configuration, with a scan timing detection means The abnormalities of a scan are supervised detecting the actually injected [ always ] laser beam. A comparison means detects few [ rotation ] abnormalities not to mention a halt of rotation of a horizontal-scanning polygon mirror and a vertical-scanning polygon mirror etc. at a key, and the bad condition of equipment is detected at an early stage. By the scan means for stopping The scan of a laser beam is suspended and it is effective in the ability to prevent beforehand the accident [ inject / laser beam / a laser beam follows one point and ] like.

[0011] [0012] characterized by enabling a halt of a scan by said scan means for stopping also when it has claim 1 or a monitor means according to claim 2 further and said foreign matter is detected by the monitor means concerned in addition to the configuration of a projection display according to claim 3 in the projection display of invention concerning claim 4 In the projection indicating equipment concerning this configuration, while a scan timing detection means detects the actually injected [ always ] laser beam, the abnormalities of a scan are supervised and a comparison means detects the bad condition of a scan, also when a foreign matter invades near the optical path of a laser beam with a monitor means to detect the body etc., the scan by the laser beam can be stopped.

[0013] In addition to the configuration of a projection display according to claim 1 to 4, in the projection display concerning claim 5, said scan means for stopping carries out the description of having had an optical-path cutoff means to intercept the beam of light which emits light from a luminescence means.

[0014] In the projection display concerning this configuration, a scan is stopped by intercepting an optical path for the detected foreign matter or the abnormalities of a scan mechanically with an optical-path cutoff means, it controls in software according to a certain bad condition, and even if it is the case

where a luminescence halt cannot be carried out, a scan can be suspended certainly.

[0015] In addition to the configuration of a projection display according to claim 1 to 5, in the projection display of invention concerning claim 6, said scan means for stopping is characterized by stopping luminescence of said luminescence means.

[0016] In the projection display concerning this configuration, the detected foreign matter and the abnormalities of a scan are unusually received by the approach of stopping luminescence in software by the control section, a prompt action is performed, even if it is the case where intercepting an optical path physically with an optical-path cutoff means does not operate by a certain bad condition, a scan can be suspended certainly and safe control can be performed.

[0017] In addition to the configuration of a projection display according to claim 5, in the projection display of invention concerning claim 7, said optical-path cutoff means is characterized by being arranged between said luminescence means and said scan means.

[0018] In the projection display concerning this configuration, since the optical path of the laser beam which emitted light from the luminescence means can be intercepted in a location without migration of the optical path before passing the scan means which it is scanned with a scan means and migration of an optical path produces, an optical path can be quickly intercepted with an optical-path cutoff means by little migration length.

[0019]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of desirable operation of 1 explains the projection display concerning this invention with reference to an accompanying drawing. Drawing 1 is a mimetic diagram illustrating the main configurations of the projection display 1 which is the gestalt of operation concerning this invention here. Moreover, drawing 2 is the mimetic diagram which expressed the configuration of the body 2 of the projection display 1 to the detail. It explains referring to drawing 1 and drawing 2 first about the outline of the configuration of the projection display 1 which is the gestalt of this operation.

[0020] As drawing 1 shows, the projection display 1 consists of the laser scanner section 10, the body sensor section 30, a control section 40, the optical-path cutoff section 60, the image input section 47, a screen 50, etc.

[0021] Red laser photogenic organ 13R with which the signal was sent to the scanner control section 12 from the control section 40, and the laser scanner section 10 was equipped, green laser photogenic organ 13G, and blue laser photogenic organ 13B (these are summarized refer to drawing 3 and the following, and it is called the laser photogenic organ 13) are made to emit light to the projection indicating equipment 1 based on the image data inputted into the image input section 47, and it is projected, scanning a screen 50, and forms an image. As shown in drawing 2, by and the pyroelectric sensor 31, and horizontal-scanning beam sensor 19 and the vertical-scanning beam sensor 20 (refer to drawing 3) with which the body sensor section 30 and the laser scanner section 10 were equipped When the penetration within the optical path of a foreign matter and the abnormalities of a scan are detected Luminescence of the laser photogenic organ 13 is electrically stopped by the scanner control section 12, or projection of scan light is mechanically stopped by the optical-path interrupting device 61, and 10,000 raises safety so that 1 may not give unexpected risk to the body. Hereafter, the configuration of the projection display 1 is explained further in full detail.

[0022] The control section 40 consists of computers of CPU which is not illustrated and the common knowledge equipped with RAM and ROM. The program for controlling the projection indicating-equipment 1 whole is stored in ROM, and it projects, modulating luminescence of the laser photogenic organ 13 of the laser scanner section 10 based on image data with the data by which data expansion was carried out by performing input process and data expansion, the two-dimensional scan of the screen of a screen 50 is carried out, and an image is displayed on a screen 50.

[0023] Here, drawing 3 is a mimetic diagram explaining the laser scanner section 10 and a screen 50. This drawing 3 R> 3 explains the structure of the laser scanner section 10, and an operation below. First,

the laser photogenic organ 13 is equipped with a laser oscillation machine, and Ar laser is suitably used for the green laser photogenic organ with which helium-Cd laser emits light in green light to the blue laser photogenic organ with which helium-Ne laser emits light in blue glow to the red laser photogenic organ which emits light in red light.

[0024] Moreover, the laser beam LB (R) which emits light from these three laser photogenic organs, LB (G), and LB (B) are compounded by the laser beam LB which has one optical axis by 1st laser beam composition machine 14A and 2nd laser beam composition machine 14B (henceforth the laser beam composition machine 14). Red laser photogenic organ 13R and green laser photogenic organ 13G are first compounded by 1st laser beam composition machine 14A. It consists of dichroic mirrors which 1st laser beam composition machine 14A penetrates specific wavelength, or reflect specific wavelength, and although the laser beam LB (R) irradiated from red laser photogenic organ 13R is made to penetrate, the green laser beam LB (G) irradiated from green laser photogenic organ 13G consists of the quality of the materials reflected by the difference in the wavelength of output light. Therefore, the red laser beam LB (R) and the green laser beam LB (G) which were injected, respectively from red laser photogenic organ 13R arranged in 1st laser beam composition machine 14A by intersecting perpendicularly and the green laser photogenic organ G. Since the red laser beam LB (R) penetrates a dichroic mirror, and goes straight on, the green laser beam LB (G) reflects with a dichroic mirror and the optical axis is deflected by the right angle, both optical axis is arranged in the same direction, and it is adjusted so that it may have the same optical axis.

[0025] The color as which similarly the blue laser beam LB (B) which emitted light by blue laser photogenic organ 13B further was compounded by that by which the red laser beam LB (R) and the green laser beam LB (G) were compounded, and original was inputted into it by the 2nd laser beam composition machine is reproducible. In addition, what is necessary is for composition of these three laser beams LB (R), LB (G), and LB (B) to be the thing of a configuration so that the flux of light may be compounded with prism using the difference of the refractive index by wavelength, and just to summarize the three flux of lights to one.

[0026] Thus, the compounded laser beam LB has an optical path mechanically intercepted by the optical-path interrupting device 61 prepared on the optical path. Even when luminescence of a laser photogenic organ cannot be stopped electrically, this optical-path interrupting device 61 intercepts an optical path mechanically, and stops projection certainly. In addition, the detail of the configuration of this optical-path interrupting device 61 is mentioned later.

[0027] The laser beam LB which was injected by the laser photogenic organ 13 and summarized to the one flux of light with the laser beam composition vessel 14 contacts the horizontal-scanning polygon mirror (rotating polygon) 17 rotated at high speed. The horizontal-scanning polygon mirror 17 is the forward hexagonal prism configuration where height is low, to a base, as shown in drawing 3. Since it is arranged in the location where the revolving shaft carried out parallel translation of the perpendicular line to the upper part to the horizontal and the laser beam LB, a laser beam LB. It is caudad reflected by six plane mirrors which rotate centering on this revolving shaft, and the sense of that optical axis changes so that an interior angle with the optical axis of the laser beam LB before reflection may be enlarged by rotation of the horizontal-scanning polygon mirror 17.

[0028] At this time, the laser beam LB reflected by the horizontal-scanning polygon mirror 17 is controlled by the laser photogenic organ control section 15 and the polygon mirror control section 16 of a predetermined include angle with which the scanner control section 12 was equipped out of range so that it might not be projected. Moreover, in order to harmonize control by this laser photogenic organ control section 15 and the polygon mirror control section 16, near the location through which the flux of light of the laser beam LB of the location of horizontal-scanning initiation of the optical axis of a laser beam LB reflected by the horizontal-scanning polygon mirror 17 passes, the horizontal-scanning beam sensor 19 was formed, the actual location of a laser beam LB was detected, and the timing of luminescence of the laser photogenic organ 13 is doubled with rotation of the horizontal-scanning

polygon mirror 17.

[0029] Here, although the light which the horizontal-scanning beam sensor 19 received is sent to a control section 40 as a signal, it calls this signal below a horizontal-scanning SOS (Start Of Scanning) signal. The control section 40 which detected this horizontal-scanning SOS signal sends out the signal for laser luminescence modulated by the laser photogenic organ control section 15 based on image data based on the scan starting position calculated based on this signal. Thus, a drive signal is sent out to the laser photogenic organ 13 by the laser photogenic organ control section 15 whose signal modulated with the data for a single tier is the driving means (driver) of a laser oscillation machine, it is reflected by the vertical-scanning polygon mirror 18, a laser beam LB is scanned in the direction of X of drawing 3 of a screen 50, and the image for a single tier is projected on a screen.

[0030] The laser beam LB which it was reflected by the horizontal-scanning polygon mirror 17, and was deflected on the other hand is reflected toward the vertical-scanning polygon mirror 18 located caudad in drawing 3. The vertical-scanning polygon mirror 18 has the plane mirror of six sheets, to a base, it is the configuration of the hexagonal prism of \*\* length with large height, the revolving shaft is arranged in the location by which the variation rate was carried out in parallel [ it is level and ] with a screen to the opposite direction from the horizontal-scanning polygon mirror 17 a little to the screen, and the longitudinal direction of a plane mirror is arranged in the same direction as the direction deflected by the horizontal-scanning polygon mirror 17. And upper limit rotates this vertical-scanning polygon mirror 18 in the direction approaching a screen 50. Therefore, a direction changes in the direction to which a laser beam LB moves caudad from the upper part of a screen 50 so that the interior angle which the laser beam LB reflected from the horizontal-scanning polygon mirror 17 is further deflected in the screen 50 direction, and is deflected with the passage of time may become large.

[0031] Thus, vertical scanning is performed perpendicularly, performing level horizontal scanning. This is the horizontal scanning of CRT and a vertical scanning, and the same scan. Thus, if a horizontal scanning is repeatedly performed from upper limit to a lower limit, one screen will be displayed, but since it rotates at a fixed rate, the vertical-scanning polygon mirror 18 sets suitable spacing by the control section 40, and sends out a signal. Then, vertical scanning of the next screen can be performed in the next mirror plane of the vertical-scanning polygon mirror 18 to rotate. Even if this vertical scanning uses the galvanometer (rocking whole surface mirror) by which an inclination is controlled by the current, it is possible, but since angular-velocity change of a mirror does not have the direction which used the polygon mirror, it is more desirable than the case where a galvanometer is used to use a polygon mirror.

[0032] In addition, since the vertical-scanning polygon mirror 18 will rotate while scanning one line of horizontal scanning by the horizontal-scanning polygon mirror 17 if it says still more strictly, with the gestalt of this operation, the method opposite side of horizontal scanning of the vertical-scanning polygon mirror 18 is leaned and set in the direction which fell a little so that this may be amended.

[0033] Moreover, in order to detect the starting position of a scan of the direction of a vertical, a laser photogenic organ is turned on and injection, horizontal scanning, and vertical scanning are made smaller than the upper part for a laser beam LB in no becoming irregular by the scan starting position on an original screen. And if incidence of the laser beam LB is carried out to the vertical-scanning beam sensor 20 arranged near the scan starting position A vertical-scanning SOS signal is sent out to a control section 40 from the vertical-scanning beam sensor 20, and an actual scan starting position is calculated from this signal in a control section 40. A control signal is sent out to the scanner control section 12 of the laser scanner section 10 after the calculated predetermined time, the scanner control section 12 sends out a drive signal to the laser photogenic organ 13, the quantity of light is modulated, and horizontal scanning and vertical scanning are started.

[0034] The both-sides section shows distortion of the shape of a spool, and the image displayed by the laser beam LB on the screen 50 as mentioned above produces the inequality of spacing between the scanning lines in the vertical direction. Therefore, in a control section 40, it is desirable to carry out distortion amendment in control by extending the modulation time amount for the scan of a center

section, or shortening the modulation time amount of upper limit and the lower limit section, or it is desirable to amend distortion optically using ftheta lens etc.

[0035] With the gestalt of this operation, this scan is performing the scan of 525 horizontal-scanning lines (horizontal scanning line) by vertical scanning for 1 / 30 seconds (vertical scanning) about one screen, and a smooth screen with few flicker can project it.

[0036] Either a reflective mold or a transparency mold can be used for a screen 50. Irregularity with a detailed front face is prepared [ when a laser beam hits, ] so that the laser beam LB with high power density may not reflect the screen of a reflective mold only in the one direction, and it may reflect irregularly in each direction dispersedly. In this case, the location where a spectator looks at an image on the basis of a screen 50, and the location which irradiates a laser beam become in the same direction. Therefore, the foreign matter which contains the body in an optical path accidentally may invade.

[0037] On the other hand, on the screen of a transparency mold, when a laser beam LB penetrates, it consists of the translucent quality of the material so that it may fully be spread and power may decrease. Therefore, although the exposure power per unit area is small even if the laser beam to scan is irradiated by the body through the screen 50 of a transparency mold, if it compares with a reflective mold screen, although there is also no effect of course, it is not desirable, even if the power density of the laser beam included in a spectator's eyes becomes large and it goes into human being's eyes to stare for a long time, after the scan has stopped.

[0038] It is arranged on the optical path of a laser beam LB as mentioned above, a driving signal is emitted from the optical-path cutoff device control section 62 by the signal from a control section 40, and the optical-path interrupting device 60 intercepts the optical path of a laser beam LB mechanically.

[0039] Drawing 4 is drawing showing an example of the configuration of the optical-path interrupting device 61. Hereafter, the optical-path interrupting device 61 is explained along with drawing 4. It is supported by rocking freedom at the susceptor 67 by which the center section of the body section 63 was established in the body 2 with the support shaft 64, the cutoff section 68 is formed in the end of the body section 63, and the optical-path interrupting device 61 is formed in the cutoff location which intercepts the optical path of a laser beam LB, and the open position which opens the optical path of a laser beam LB possible [ displacement ]. Moreover, other ends of the body section 63 are equipped with a permanent magnet 65, and the electromagnet 66 which changes from a coil to a body 2 so that it may counter with this permanent magnet 65 is formed in them. And the end of a spring 69 is stopped in the lower limit by the side of the cutoff section 68 of the body section 63, and other ends of a spring 69 are stopped by some bodies 2, and are energizing the body section 63 in the direction which intercepts a laser beam LB by the cutoff section 68. Therefore, when the power source is not on, it stops in the location which is energized by the spring 69 and intercepts a laser beam LB by the laser beam LB cutoff section 68. Therefore, even if there is a trouble where a power source is not supplied to the optical-path interrupting device 60, it is safe so that the optical path of a laser beam LB may surely be intercepted if an electrical potential difference is no longer impressed to an electromagnet 66, and a laser beam LB may not be injected carelessly. On the other hand, in projecting a laser beam LB, by energizing on an electromagnet 66, the energization force of a spring is resisted, an optical path is wide opened because an electromagnet 66 adsorbs a permanent magnet 65, and it enables the exposure of a laser beam LB.

[0040] Next, the body sensor section 30 is explained with reference to drawing 2. The body sensor section 30 consists of a pyroelectric sensor 31, and a filter 32 and the sensor amplifier 33. A pyroelectric sensor 31 is a pyro infrared sensor, and with the gestalt of this operation, since the sensor using the property that a charge changes corresponding to the temperature change of the crystal structure of PZT (PZT) is used, it can consider as the temperature sensor of arbitration by there being no wavelength dependency and using a light filter properly. In addition, you may be the thing of the configuration using LiTaO3 (lithium tantalate), PVF2 (fluoride \*\*\*\* vanadium), PbTaO3 (tantalic acid lead), etc.



[0041] Generally the infrared radiation which the body emits here is in a 7 to 14 micrometers wavelength band. However, since a pyroelectric sensor 31 changes and detects with heat the infrared radiation irradiated in a sensor, if it has fixed sensibility to a 0.2 to 20 micrometers very wide range electromagnetic wave and a pyroelectric sensor 31 is used as it is, it will cause malfunction. So, with the gestalt of this operation, silicon polyethylene and quartz glass, and a band pass filter are used for the pyroelectric sensor 31 as a filter (aperture material) 32. The sensor amplifier 33 takes out the surface charge of a pyroelectric element outside, and the thing of an electrical-potential-difference form using the source follower circuit as a transimpedance circuit is used for it. Moreover, since a horn-like crevice is formed so that directivity may be raised to some bodies 2 and it is arranged pyroelectric sensor 31 at the pars basilaris ossis occipitalis as shown in drawing 2 so that it may not malfunction to human being — besides the optical path of the laser beam LB irradiated out of equipment etc., penetration of a noise is prevented.

[0042] However, although the body sensor section 30 is called, the foreign matter to detect is the semantics of the sensor which is not limited to the body, can detect other foreign matters, and detects the body as a core. That is, although it can, of course, perform setting up sensibility highly besides the body since foreign matters other than the body are also dangerous if this causes the specular reflection of a laser beam LB if adjustment of the feeling band of \*\* by filter 32 grade is on an optical path, it is one side and it is not desirable for a safety device to work beyond the need and for the projection display 1 to stop beyond the need, either. Therefore, as for sensitivity settling of the pyroelectric sensor 31 with the above-mentioned filter etc., it is desirable to make it actually operate and to adjust.

[0043] The scanner control section 12 consists of a laser photogenic organ control section 15 and a polygon mirror control section 16. The laser photogenic organ control section 15 is a driver sent out to the laser photogenic organ 13 by making into a driving signal the feeble signal sent out from the control section 40. Moreover, the polygon mirror control section 16 is also the driver which sends out the driving signal which drives the motor made to rotate the horizontal-scanning polygon mirror 17 and the polygon mirror 18 of vertical scanning in response to the feeble signal from a control section 40.

[0044] The image input section 47 is a buffer which inputs and memorizes from the outside the image data which should be projected, and has the storage means which is also the expansion location which develops this. As input data, a general RGB video signal is inputted through an interface 48. In addition, an input signal can consider what inputs the signal of not only this but various kinds of methods.

[0045] Drawing 5 is a flow chart explaining the procedure of processing of control of laser putting out lights of the projection indicating equipment 1, and optical-path cutoff here. Hereafter, along with this flow chart, the procedure of processing of control of laser putting out lights and optical-path cutoff is explained.

[0046] First, if a power source is switched on (initiation), rotation of the horizontal-scanning polygon mirror 17 is started by fixed speed, the drive signal non-become irregular will be impressed by the laser photogenic organ control section 15, the laser photogenic organ 13 will light up from it, and light will be emitted (step 1 (a step is written as S below.)). Next, the value of N memorized by the counter memory of RAM of the control section 40 which is not illustrated is reset to 1 (S3). Next, it is judged whether the termination SW (switch) which there is no image data which should be displayed on the image input section 47, or is not illustrated is operated. When there is no image data which should be displayed on the image input section 47 or Termination SW (switch) is operated, (S5:YES), The laser photogenic organ 13 is switched off (S6), the optical path of a laser beam LB is intercepted (S7), rotation of the polygon mirrors 17 and 18 is stopped (S29), and processing is ended (termination).

[0047] If it is judged whether the vertical-scanning SOS signal is sent out to the control section 40 and it is not sent out from (S5:NO) and the vertical-scanning beam sensor 20 when there is image data which should be displayed on the image input section 47 and Termination SW is not operated, it stands by until it is sent out (S8:NO→S8). If the SOS signal is sent out to the control section 40 (S8:YES), the loop formation of the procedure of processing of horizontal scanning will be entered (S9→S23).

Horizontal scanning is a loop formation which processes by changing an increment as 1 from  $N=1$  to  $N=525$ . First, if it is judged whether the horizontal-scanning SOS signal is first sent out to the control section 40 from the horizontal-scanning beam sensor 19 and the signal is not sent out (S11:NO), it stands by until it is sent out (S11:NO→S11). Scan timing will be detected if the SOS signal is sent out to the control section 40 (S11:YES) (S13).

[0048] Here, drawing 6 is the flow chart which showed the procedure of processing of detection of the scan timing of S13 in drawing 5 to the detail. Hereafter, the procedure of processing of detection of scan timing is explained along with the flow chart of drawing 6. First, if a horizontal-scanning SOS signal is sent out to a control section from the horizontal-scanning beam sensor 19 in drawing 5 (S11:YES) In order to memorize the time of day which moved to the procedure of processing of scan timing detection of the flow chart of drawing 6 ( drawing 6 : initiation), and had the SOS signal for the purpose of the operation in the elapsed time from the time of the last scan first, The value of TN is cleared after assigning the value of TN memorized as time amount with an SOS signal to TN-1 from the criteria timer (not shown) formed in the control section 40 at the time of the last scan (S151). And the time of day anew recorded on the value of TN by the criteria timer of the SOS signal of S11 is substituted.

[0049] Here, only in the case of the 1st horizontal scanning, since there is no TN of the time of the point which should be set to data TN-1 of the SOS signal at the time of horizontal scanning of the point which should be compared, it is meaningless to substitute the data of TN for TN-1. Then, since it is judged whether it is  $N=1$ , and a comparison is impossible with the last SOS signal in first-time horizontal scanning when it is  $N=1$  namely, it processes as having no abnormalities (S158), and processing here is ended (termination).

[0050] In the case of the 2nd horizontal scanning, processing is started (initiation), and the time of day TN of the SOS signal which is the 1st time is substituted as a value of TN-1, and once resets the value of TN (S151). And the time of day of the criteria timer of the 2nd SOS signal is newly substituted for TN (S152). Moreover, it is  $N=2$ , and since it is not  $N=1$  (S153:NO), it progresses to S154 and time difference TD is calculated by  $(TN - TN - 1)$  here (S154). And the "conventional time" which memorized the calculated time difference TD to ROM as spacing time amount of a standard SOS signal is called, the time calculated previously and the time difference TD which is the last time interval are compared by  $TD/TS$  (S155), and it is judged on the basis of whether the conditions of the formula of  $0.98 \leq TD/TS \leq 1.02$  are fulfilled, and a base period TS whether it is the range of less than  $\pm 2\%$  of error (S156).

[0051] If the value of  $(TD/TS)$  fulfills the conditions of the formula of a formula  $(0.98 \leq TD/TS \leq 1.02)$  (S156:YES) (i.e., if the value of time difference TD is in the range of less than  $\pm 2\%$  of error on the basis of TS), "with no abnormalities" will be judged (S158). if there is no value of time difference TD in the range of less than  $\pm 2\%$  of error on the basis of TS on the other hand if the value of  $(TD/TS)$  does not fulfill the conditions of the formula of a formula  $(0.98 \leq TD/TS \leq 1.02)$  namely, (S156:NO) -- "abnormal" -- it judges (S157). therefore, "with no abnormalities" (S158) -- or -- "abnormal" (S157) -- either is judged and processing is ended (termination). In the above procedures, processings from S151 to S158 of drawing 6, i.e., processing of drawing 5 of S13, are completed.

[0052] Then, it explains along with the flow chart of drawing 5. The above existence is judged after processing of scan timing detection of S13 is completed (S19). Or it is judged whether judgment [ which / of "having no abnormalities" (S158) ] was made (S15). namely, the flow chart of above-mentioned drawing 6 -- setting -- "abnormal" (S157) -- If judged (S15:YES), will stop luminescence of the laser photogenic organ 13 by control of a control section 40 (S26), and a signal will be taken out to the optical-path cutoff device control section 60. if -- "abnormal" -- \*\* -- An optical path is intercepted by the optical-path interrupting device 61 (S27), rotation of main actuation polygon mirror 17 and the vertical-scanning polygon mirror 18 is suspended (S29), and processing is ended.

[0053] If it is decision of "having no abnormalities" (S15:NO) next, the signal of a pyroelectric sensor 31 (refer to drawing 2) will be inputted into a control section 40 (S17), and a pyroelectric sensor signal will

be judged by the control section 40. If judged as "those with an obstruction" (S19:YES), will stop luminescence of the laser photogenic organ 13 by control of a control section 40 (S26), and a signal will be taken out to the optical-path cutoff device control section 60. An optical path is intercepted by the optical-path interrupting device 61 (S27), rotation of main actuation polygon mirror 17 and the vertical-scanning polygon mirror 18 is suspended (S29), and processing is ended (termination).

[0054] If "with no obstruction" is judged (S19:NO), from the image input section 47, the image data of that train will be read, a modulating signal will be sent out to the laser oscillation machine control section 15 from a control section 40 based on this image data, the driving signal (drive signal) modulated by the laser wave photogenic organ 13 by the laser photogenic organ control section 15 will be sent out based on the modulating signal from this control section 40, and it will display on a screen 50. Since there is no horizontal scanning line of 526 Motome when the scan of a one line was completed, and incremented  $N + one$  time (S23), the loop formation from S9 to S23 is repeated in order that  $N = 525$  may perform the next horizontal scanning again,  $N$  is incremented  $+one$  time and it is set to  $N = 526$ , processing of horizontal scanning is ended (S25).

[0055] the case where the image data which Termination SW is not operated and should be displayed on a degree here is in the image input section 47 -- (S5:YES) -- the step of a scan of the next screen is again repeated from S3 (S7-S25). And the image data which Termination SW is operated or should be displayed If there is nothing in the image input section 47 (S5:NO), will stop luminescence of the laser photogenic organ 13 by control of a control section 40 (S6), and a signal will be taken out to the optical-path cutoff device control section 60. An optical path is intercepted by the optical-path interrupting device 61 (S8), rotation of main actuation polygon mirror 17 and the vertical-scanning polygon mirror 18 is suspended (S29), and processing is ended.

[0056] With the gestalt of this operation, since it has a configuration and effectiveness which were described above, it has the following effectiveness. Namely, detecting the laser beam LB always injected by the main actuation beam sensor 19 and the vertical-scanning beam sensor 20 actually, the abnormalities of a scan are supervised, and not to mention a halt of rotation of the main actuation polygon mirror 17 and the vertical-scanning polygon mirror 18, rotational abnormalities etc. are detected at a key, the bad condition of equipment is detected at an early stage, and it is effective in the ability to prevent the accident in which a laser beam stops and is injected beforehand.

[0057] Moreover, in order to stop luminescence of a laser beam beforehand or to intercept an optical path before a foreign matter actually contacts the optical path of a laser beam when it has the sensor which detects the body etc. and a foreign matter invades near the optical path of a laser beam, it is effective in the ability to prevent risk beforehand.

[0058] Furthermore, the infrared sensor of pyroelectricity is used for a sensor, and in order to react to the infrared radiation which human being emits sensitively, it is effective in having high ability to detect especially to human being's invasion. Moreover, the actuation stabilized since operating temperature and a detectable wavelength band were also large is possible, and it is reliable. Moreover, if it is infrared radiation, in many cases, foreign matters other than human being are also considered that there is much what is moved by human being, and are effective in risk being [ invasion of foreign matters other than human being ] beforehand avoidable by detecting this human being at an early stage, and suspending the scan of a laser beam similarly. Since it can moreover sense also to sources of power, such as an engine and a motor, if it is infrared radiation, it is effective in the foreign matter moved by these being detectable.

[0059] Thus, the effectiveness that certainly safe control can be performed by complementing each other with intercepting an optical path mechanically by the optical-path interrupting device 61 by control of the approach one suspends the detected foreign matter for luminescence in software by the control section 40, and the optical-path cutoff device control section 62 mutually even if it is the case where either does not operate by a certain bad condition is done so. Moreover, in order to operate the optical-path interrupting device 61, cutoff of this optical path can make the cutoff section 68 of the

optical-path interrupting device 61 approach an optical path as much as possible, and shortens the free running distance of the cutoff section 68, and after it detects abnormalities, it is effective [ cutoff / it is the location which the optical path before the scan of a laser beam is performed does not move, and ] in the ability to intercept an optical path quickly.

[0060] As mentioned above, although this invention was explained based on the gestalt of operation of one, it cannot be overemphasized that amelioration implementation various in the range which is not limited to the operation gestalt mentioned above at all, and does not deviate from the meaning of this invention is possible for this invention.

[0061]

[Effect of the Invention] According to the projection display of invention concerning claim 1, so that more clearly than the above-mentioned explanation A luminescence means to make the laser beam for a scan emit light, and the luminescence control means which modulates and controls the quantity of light of the light which emits light with said luminescence means based on image data, A scan means to project the beam of light which emitted light with said luminescence means, and to scan a screen, A monitor means to detect the foreign matter between said screens and said luminescence means by detecting infrared radiation, Since it is characterized by having the scan means for stopping which stops the scan by said laser beam when said foreign matter is detected by said monitor means, When it has a monitor means to detect the body etc., the scan means for stopping has been arranged between a screen and a luminescence means and a foreign matter invades near the optical path of a laser beam with a monitor means, it is effective in the ability to stop the scan by the laser beam. Before a foreign matter actually contacts the optical path of a laser beam especially, in order to suspend a scan beforehand, the effectiveness that risk can be prevented beforehand is done so.

[0062] Moreover, in the projection display of invention concerning claim 2, since it is characterized by equipping said monitor means with a pyroelectric sensor in addition to the effectiveness of a projection display according to claim 1, it reacts to the infrared radiation which human being emits sensitively, and is effective in having high ability to detect especially to human being's invasion. Moreover, the actuation stabilized since operating temperature and a detectable wavelength band were also large is possible, and it is reliable. Moreover, if it is infrared radiation, in many cases, foreign matters other than human being are also considered that there is much what is moved by human being, and are effective in risk being [ invasion of foreign matters other than human being ] beforehand avoidable by detecting this human being at an early stage, and suspending the scan of a laser beam similarly. Since it can moreover sense also to sources of power, such as an engine and a motor, if it is infrared radiation, it is effective in the foreign matter moved by these being detectable.

[0063] A luminescence means to make the laser beam for a scan emit light in the projection display of invention concerning claim 3, The luminescence control means which modulates and controls the quantity of light of the light which emits light with said luminescence means based on image data, A scan means to project the beam of light which emitted light with said luminescence means, and to scan a screen, A scan timing detection means to detect the scan timing by said scan means, The comparison means in comparison with the scan timing detected by said scan timing detection means, and predetermined time amount, Since it is characterized by having the scan means for stopping which suspends the scan by said laser beam when scan timing differs from said predetermined time amount with said comparison means, While a scan timing detection means detects the actually injected [ always ] laser beam The abnormalities of a scan are supervised, a comparison means detects few [ rotation ] abnormalities not to mention a halt of rotation of a horizontal-scanning polygon mirror and a vertical-scanning polygon mirror etc. at a key, the bad condition of equipment is detected at an early stage, and it is effective in the ability to stop the scan of a laser beam by the scan means for stopping. Therefore, the effectiveness that accident in which a laser beam follows one point and is injected for a long time can be prevented beforehand is done so.

[0064] In the projection display of invention concerning claim 4, it adds to the effectiveness of a

projection display according to claim 3. Since it is characterized by enabling a halt of a scan by said scan means for stopping also when it furthermore has claim 1 or a monitor means according to claim 2 and said foreign matter is detected by the monitor means concerned, While a scan timing detection means detects the actually injected [ always ] laser beam, the abnormalities of a scan are supervised, and it is effective in the bad condition of a scan being detectable with a comparison means. Furthermore, when a foreign matter invades near the optical path of a laser beam with a monitor means to detect the body etc., it is effective in the ability to stop the scan by the laser beam.

[0065] In the projection display concerning claim 5, in order to carry out the description of having had an optical-path cutoff means to intercept the beam of light with which said scan means for stopping emits light from a luminescence means in addition to the configuration of a projection display according to claim 1 to 4, it is effective in the ability to be able to stop a scan by intercepting an optical path for the detected foreign matter or the abnormalities of a scan physically with an optical-path cutoff means. Therefore, even if it is the case where a luminescence halt cannot be carried out in software in a certain bad condition, the effectiveness that a scan can be suspended certainly is done so.

[0066] In the projection display of invention concerning claim 6, since it is characterized by said scan means for stopping stopping luminescence of said luminescence means in addition to the effectiveness of a projection display according to claim 1 to 5, it is effective in receiving the detected foreign matter and the abnormalities of a scan unusually by the approach of stopping luminescence in software by the control section, and being able to perform a prompt action. Therefore, even if it is the case where intercepting an optical path physically with an optical-path cutoff means does not operate by a certain bad condition, a scan is suspended certainly and the effectiveness that safe control can be performed is done so.

[0067] In the projection display of invention concerning claim 7, it adds to the configuration of a projection display according to claim 5. Said optical-path cutoff means Since it is characterized by being arranged between said luminescence means and said scan means, it is effective in the ability to intercept the optical path of the laser beam which emitted light from the luminescence means in a location without migration of the optical path before passing the scan means which it is scanned with a scan means and migration of an optical path produces. Therefore, the effectiveness that an optical path can be quickly intercepted with an optical-path cutoff means by little migration length is done so.

---

[Translation done.]

#### **\* NOTICES \***

**JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

#### **DESCRIPTION OF DRAWINGS**

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is a mimetic diagram illustrating the main configurations of the projection display 1 which is the gestalt of operation of this invention.

[Drawing 2] It is the mimetic diagram which expressed the configuration of the body 2 of the projection

display 1 to the detail.

[Drawing 3] It is a mimetic diagram explaining the laser scanner section 10 and a screen 50.

[Drawing 4] It is drawing showing an example of the configuration of the optical-path interrupting device 60.

[Drawing 5] It is a flow chart explaining the procedure of processing of control of laser putting out lights of the projection indicating equipment 1, and optical-path cutoff.

[Drawing 6] It is the flow chart which showed the procedure of processing of detection of the scan timing of S13 in drawing 5 to the detail.

[Description of Notations]

1 Projection Display

2 Body

10 Laser Scanner Section

11 Scanner

12 Scanner Control Section

13R, 13G, 13B Laser photogenic organ

14A, 14B Laser beam composition machine

15 Laser Photogenic Organ Control Section

16 Polygon Mirror Control Section

17 The Main Actuation Polygon Mirror

18 Vertical-Scanning Polygon Mirror

19 Horizontal-Scanning Beam Sensor

20 Vertical-Scanning Beam Sensor

30 Body Sensor Section

31 Pyroelectric Sensor

32 Filter

33 Sensor Amplifier

40 Control Section

50 Screen

51 FTheta Lens

60 Optical-Path Cutoff Section

61 Optical-Path Interrupting Device

62 Optical-Path Cutoff Device Control Section

63 Body Section

64 Support Shaft

65 Permanent Magnet

66 Electromagnet

67 Susceptor

68 Cutoff Section

69 Spring

---

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-194302

(P2000-194302A)

(43) 公開日 平成12年7月14日 (2000.7.14)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード (参考)
G 0 9 G 3/02		G 0 9 G 3/02	Q
G 0 2 B 26/10		G 0 2 B 26/10	Z
H 0 4 N 5/74		H 0 4 N 5/74	H

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平10-374830

(22) 出願日 平成10年12月28日 (1998. 12. 28)

(71) 出願人 000005267

ブラザー工業株式会社

愛知県名古屋市長穂区苗代町15番1号

(72) 発明者 伊藤 孝治

名古屋市長穂区苗代町15番1号 ブラザー工業株式会社内

(74) 代理人 100107249

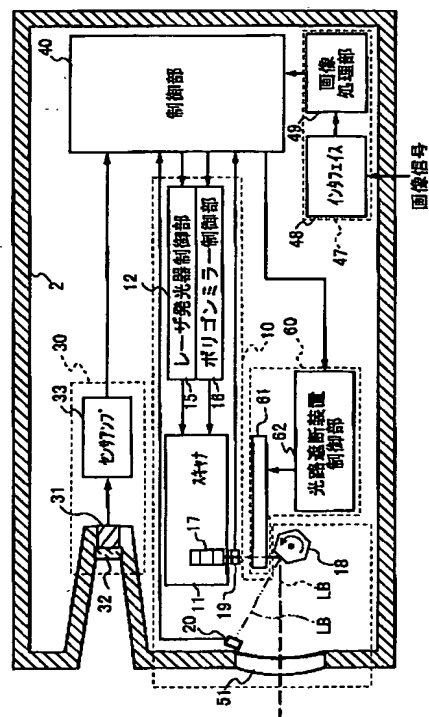
弁理士 中嶋 恭久 (外1名)

(54) 【発明の名称】 投影表示装置

(57) 【要約】

【課題】 大画面にも投影可能なパワー密度の高いレーザー光を使用した投影表示装置において、安全性を高める手段を備えた投影表示装置を提供すること。

【解決手段】 投影表示装置1は、画像入力部47に入力された画像データに基づいて、制御部40から信号が送られてレーザースキャナ部10に備えられた3色のレーザー発光器13R・13G・13Bが発光させられポリゴンミラー17、18によりスクリーン50を走査しながら投射し画像を表示する。人体センサ部30やレーザースキャナ部10に備えられた焦電センサ31や主走査ビームセンサ19・副走査ビームセンサ20により、異物の光路内の進入や走査の異常を検出した場合には、スキャナ制御部12により電氣的にレーザー発光器13の発光を停止したり光路遮断装置61により走査光の投射を機械的に停止させ、万が一でも人体に不測の危険を未然に防止する。



(2)

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 走査用のレーザ光を発光させる発光手段と、

前記発光手段により発光される光の光量を画像データに基づき変調して制御する発光制御手段と、

前記発光手段で発光した光線を投影してスクリーンを走査する走査手段と、

赤外線を検出することで前記スクリーンと前記発光手段の間の異物を検知する監視手段と、

前記監視手段により前記異物が検知された場合に、前記レーザ光による走査を停止させる走査停止手段とを備えたことを特徴とする投影表示装置。

【請求項2】 前記監視手段は、焦電センサを備えたことを特徴とする請求項1に記載の投影表示装置。

【請求項3】 走査用のレーザ光を発光させる発光手段と、

前記発光手段により発光される光の光量を画像データに基づき変調して制御する発光制御手段と、

前記発光手段で発光した光線を投影してスクリーンを走査する走査手段と、

前記走査手段による走査タイミングを検出する走査タイミング検出手段と、

前記走査タイミング検出手段により検出された走査タイミングと所定の時間と比較する比較手段と、

前記比較手段により走査タイミングが前記所定の時間と異なる場合に、前記レーザ光による走査を停止する走査停止手段を備えたことを特徴とする投影表示装置。

【請求項4】 請求項1若しくは請求項2に記載の監視手段を備え、当該監視手段によって前記異物が検知された場合にも前記走査停止手段により走査を停止可能とすることを特徴とする請求項3に記載の投影表示装置。

【請求項5】 前記走査停止手段は、発光手段より発光される光線を遮断する光路遮断手段を備えたことを特徴する請求項1乃至請求項4のいずれかに記載の投影表示装置。

【請求項6】 前記走査停止手段は、前記発光手段の発光を停止することを特徴とする請求項1乃至請求項5のいずれかに記載の投影表示装置。

【請求項7】 前記光路遮断手段は、前記発光手段と前記走査手段との間に配設されたことを特徴とする請求項5に記載の投影表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、レーザ光を投影し、これを走査することによりスクリーンに表示する投影表示装置に関し、詳しくは走査停止手段を備えた投影表示装置に関する。

## 【0002】

2

【従来の技術】従来より、特開平1-245780号公報、特開平3-65916号公報、特開平4-181289号公報に記載されているようなレーザ光をスクリーンに投射し、これを高速に2次元走査することでスクリーン上に画像等を表示する投影表示装置が提案されている。このような投影表示装置においては、高いパワー密度のレーザビームを使用し、小型の投影装置でも大画面に明るく投影できる等の利点を備える。スクリーンに投射されたレーザビームはパワー密度が高いものであるが、反射型スクリーンであればスクリーン上で乱反射し、透過型スクリーンであれば半透明のスクリーンにより光束が拡散されるため、スクリーンを凝視しても人間の目に影響を与えるようなことはない。さらに、このレーザビームはポリゴンミラーなどにより常に高速で2次元走査されており、万が一人間の目に入った場合でも網膜の一点に長時間パワーが集中されるようなこともなく、人間の目に影響を与えることはほとんどない。その上、一瞬でも人間の目に入れば大変まぶしく感じるために、すぐさま目をつむったり、顔を背け、長時間網膜を照射されるようなことはない。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、装置の故障を完全になくすことは困難であり、レーザの偏向・走査機構が正常にしくなくなり、レーザ点灯したまま走査されずに一点に照射されたままになる場合もあり得る。このような場合、パワー密度の高いレーザ光のパワーが集中すると、特に透過型のスクリーンでは静止したレーザ光を長時間凝視する可能性があり目に悪影響を及ぼす可能性があるという問題がある。一方、スクリーンと投影装置の間がオープンな構造の大型の投影表示装置であると、レーザ光の投射光路上に誤って人が入る場合も考えられ、この場合直接人の目にレーザ光が投射されると危険な場合もある。又、人間がレーザ光の光路上に入らなくても、ガラスのような正反射しやすい材質のものが誤ってレーザ光の光路上に存在すれば、反射したパワー密度の高い光束が人間の目に入れば同様の問題が生じうる。

【0004】この発明は上記課題を解決するものであり、大画面にも投影可能なパワー密度の高いレーザ光を使用した投影表示装置において、安全性を高める手段を備えた投影表示装置を提供することを目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するために、請求項1に係る発明の投影表示装置では、走査用のレーザ光を発光させる発光手段と、前記発光手段により発光される光の光量を画像データに基づき変調して制御する発光制御手段と、前記発光手段で発光した光線を投影してスクリーンを走査する走査手段と、赤外線を検出することで前記スクリーンと前記発光手段の間の異物を検知する監視手段と、前記監視手段により前記異物が検



(3)

3

知された場合に、前記レーザ光による走査を停止させる走査停止手段とを備えたことを特徴とする。

【0006】この構成に係る投影表示装置では、人体等を検知する監視手段を備え、走査停止手段が、スクリーンと発光手段の間に配置されて、監視手段によりレーザビームの光路付近に異物が侵入した場合にレーザ光による走査を停止させることができる。特に、実際にレーザビームの光路に異物が接触する前に、未然に走査を停止するため、未然に危険を防止することができる。

【0007】また、請求項2に係る発明の投影表示装置では、請求項1に記載の投影表示装置の構成に加え、前記監視手段は、焦電センサを備えたことを特徴とする。

【0008】この構成に係る投影表示装置では、センサに焦電型の赤外線センサを用い、人間が発する赤外線に敏感に反応するため、特に人間の侵入に対して高い検出能力を有するという効果がある。また、動作温度や検出できる波長帯域も広いので安定した動作が可能で信頼性が高い。また赤外線であれば、人間以外の異物も多くの場合には人間により移動されるものが多いと考えられ、この人間を早期に検出しレーザビームの走査を停止することで同様に人間以外の異物の侵入も危険を未然に回避することができるという効果がある。その上、エンジンやモータなどの動力源に対しても赤外線であれば感知できるので、これらにより移動される異物も検出できるという効果がある。

【0009】請求項3に係る発明の投影表示装置では、走査用のレーザ光を発光させる発光手段と、前記発光手段により発光される光の光量を画像データに基づき変動して制御する発光制御手段と、前記発光手段で発光した光線を投影してスクリーンを走査する走査手段と、前記走査手段による走査タイミングを検出する走査タイミング検出手段と、前記走査タイミング検出手段により検出された走査タイミングと所定の時間と比較する比較手段と、前記比較手段により走査タイミングが前記所定の時間と異なる場合に、前記レーザ光による走査を停止する走査停止手段を備えたことを特徴とする。

【0010】この構成に係る投影表示装置では、走査タイミング検出手段により、常に実際に射出されたレーザビームを検出しながら、走査の異常を監視し、比較手段により主走査ポリゴンミラー及び副走査ポリゴンミラーの回転の停止はもちろんのこと回転の僅かな異常などを手掛かりに装置の不調を早期に検出し、走査停止手段で、レーザビームの走査を停止して、レーザビームが一点に連続して射出されるようなという事故を未然に防止することができるという効果がある。

【0011】請求項4に係る発明の投影表示装置では、請求項3に記載の投影表示装置の構成に加え、さらに請求項1若しくは請求項2に記載の監視手段を備え当該監視手段によって前記異物が検知された場合にも前記走査停止手段により走査を停止可能とすることを特徴とする

4

【0012】この構成に係る投影表示装置では、走査タイミング検出手段により、常に実際に射出されたレーザビームを検出しながら走査の異常を監視し、比較手段により走査の不調を検出するとともに、人体等を検知する監視手段によりレーザビームの光路付近に異物が侵入した場合にもレーザ光による走査を停止させることができる。

【0013】請求項5に係る投影表示装置では、請求項1乃至請求項4のいずれかに記載の投影表示装置の構成に加え、前記走査停止手段は、発光手段より発光される光線を遮断する光路遮断手段を備えたことを特徴する。

【0014】この構成に係る投影表示装置では、検知した異物や走査の異常を光路遮断手段で光路を機械的に遮断することで走査を停止させ、何らかの不調でソフト的に制御して発光停止できない場合であっても確実に走査を停止することができる。

【0015】請求項6に係る発明の投影表示装置では、請求項1乃至請求項5のいずれかに記載の投影表示装置の構成に加え、前記走査停止手段は、前記発光手段の発光を停止することを特徴とする。

【0016】この構成に係る投影表示装置では、検知した異物や走査の異常を、制御部によりソフト的に発光を停止する方法により、異常に対して迅速な対応を行い、光路遮断手段で光路を物理的に遮断することが何らかの不調で作動しない場合であっても、確実に走査を停止し安全な制御を行うことができる。

【0017】請求項7に係る発明の投影表示装置では、請求項5に記載の投影表示装置の構成に加え、前記光路遮断手段は、前記発光手段と前記走査手段との間に配設されたことを特徴とする。

【0018】この構成に係る投影表示装置では、走査手段により走査されて光路の移動が生じる走査手段を通過する前の光路の移動がない位置で、発光手段から発光されたレーザビームの光路を遮断することができるので、少ない移動距離で光路遮断手段により光路を迅速に遮断することができる。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る投影表示装置を好ましい1の実施の形態により、添付図面を参照して説明する。ここで図1は、本発明に係る実施の形態である投影表示装置1の主要構成を図示した模式図である。また、図2は投影表示装置1の本体2の構成を詳細に表した模式図である。まず最初に、本実施の形態である投影表示装置1の構成の概略について図1及び図2を参照しながら説明する。

【0020】図1で示すように、投影表示装置1は、レーザスキャナ部10、人体センサ部30、制御部40、光路遮断部60、画像入力部47、スクリーン50などから構成されている。

【0021】投影表示装置1は、画像入力部47に入力

(4)

5

された画像データに基づいて、制御部40からスキャナ制御部12に信号が送られてレーザスキャナ部10に備えられた赤色レーザ発光器13R、緑色レーザ発光器13G、青色レーザ発光器13B（図3参照、以下これらをまとめてレーザ発光器13という）が発光させられて、スクリーン50を走査しながら投射し、画像を形成するものである。そして図2に示すように、人体センサ部30やレーザスキャナ部10に備えられた焦電センサ31や主走査ビームセンサ19・副走査ビームセンサ20（図3参照）により、異物の光路内の進入や、走査の異常を検出した場合には、スキャナ制御部12により電氣的にレーザ発光器13の発光を停止したり、或いは光路遮断装置61により走査光の投射を機械的に停止させたりして、万が一でも人体に不測の危険を与えることがないように安全性を高めるものである。以下、投影表示装置1の構成をさらに詳説する。

【0022】制御部40は、図示しないCPUとRAMとROMを備えた周知のコンピュータから構成されている。ROMには投影表示装置1全体を制御する為のプログラムが格納されており、入力処理・データ展開を行ってデータ展開されたデータによりレーザスキャナ部10のレーザ発光器13の発光を画像データに基づいて変調しながら投射し、スクリーン50の画面を2次元走査してスクリーン50上に画像を表示するものである。

【0023】ここで、図3は、レーザスキャナ部10及びスクリーン50を説明する模式図である。以下この図3によりレーザスキャナ部10の構造と作用を説明する。まず、レーザ発光器13は、レーザ発振器を備え、赤色光を発光する赤色レーザ発光器には、He-Neレーザが、青色光を発光する青色レーザ発光器には、He-Cdレーザが、緑色光を発光する緑色レーザ発光器には、Arレーザが好適に用いられる。

【0024】また、これらの3つのレーザ発光器から発光されるレーザビームLB(R)、LB(G)、LB(B)は第1レーザビーム合成器14A及び第2レーザビーム合成器14B（以下レーザビーム合成器14という）により1つの光軸をもつレーザビームLBに合成される。まず赤色レーザ発光器13Rと緑色レーザ発光器13Gが第1レーザビーム合成器14Aにより合成される。第1レーザビーム合成器14Aは、特定波長を透過し、又は特定波長を反射するダイクロイックミラーから構成されており、赤色レーザ発光器13Rから照射されたレーザビームLB(R)は透過させるが、緑色レーザ発光器13Gから照射された緑色レーザビームLB

(G)は出力光の波長の違いにより反射させる材質から構成される。そのため第1レーザビーム合成器14Aに、直交して配設された赤色レーザ発光器13Rと緑色レーザ発光器Gからそれぞれ射出された赤色レーザビームLB(R)及び緑色レーザビームLB(G)は、赤色レーザビームLB(R)がダイクロイックミラーを透過

6

して直進し、緑色レーザビームLB(G)がダイクロイックミラーにより反射してその光軸が直角に偏向されるため、両者の光軸は同一方向に揃えられ、同一の光軸をもつように調整される。

【0025】同様に、赤色レーザビームLB(R)と緑色レーザビームLB(G)が合成されたものに第2のレーザビーム合成器により、さらに青色レーザ発光器13Bにより発光された青色レーザビームLB(B)が合成され、本来の入力された色彩を再現できる。尚、これら3本のレーザビームLB(R)・LB(G)・LB(B)の合成は波長による屈折率の差を利用してプリズムにより光束を合成するような構成のものであっても良く、3つの光束を1つにまとめられるものであればよい。

【0026】このように合成されたレーザビームLBは、その光路上に設けられた、光路遮断装置61により、機械的に光路を遮断される。この光路遮断装置61は、電氣的にレーザ発光器の発光を停止できない場合でも、光路を機械的に遮断し、投射を確実に停止させるものである。尚、この光路遮断装置61の構成の詳細は後述する。

【0027】レーザ発光器13により射出され、レーザビーム合成器14により1つの光束にまとめられたレーザビームLBは、高速で回転する主走査ポリゴンミラー（回転多面鏡）17に当接する。主走査ポリゴンミラー17は、図3に示すように底面に対して高さの低い正六角柱形状で、回転軸が水平且つ、レーザビームLBに対して垂直な線を上方に平行移動した位置に配置されているため、レーザビームLBは、この回転軸を中心に回転する6つの平面鏡により下方に反射され、その光軸の向きは主走査ポリゴンミラー17の回転により反射前のレーザビームLBの光軸との内角を大きくするように変化する。

【0028】このとき、主走査ポリゴンミラー17に反射されたレーザビームLBは、所定角度の範囲外には投射されないように、スキャナ制御部12に備えられたレーザ発光器制御部15とポリゴンミラー制御部16により制御される。又、このレーザ発光器制御部15とポリゴンミラー制御部16による制御を調和させるため、主走査ポリゴンミラー17により反射されたレーザビームLBの光軸が、主走査開始の位置のレーザビームLBの光束が通過する位置の近傍に、主走査ビームセンサ19を設けて、レーザビームLBの実際の位置を検出し、主走査ポリゴンミラー17の回転にレーザ発光器13の発光のタイミングを合わせている。

【0029】ここで、主走査ビームセンサ19が受光した光は、信号として制御部40に送られるが、この信号を以下主走査SOS（Start Of Scanning）信号と呼ぶ。この主走査SOS信号を検知した制御部40は、この信号に基づいて演算された走査開始位

(5)

7

置に基づいてレーザ発光器制御部15に、画像データに基づいて変調されたレーザ発光の為の信号を送出する。このようにして一列分のデータにより変調された信号が、レーザ発振器の駆動手段（ドライバ）であるレーザ発光器制御部15によりレーザ発光器13にドライブ信号が送出されレーザビームLBが、副走査ポリゴンミラー18に反射されてスクリーン50の図3のX方向に走査され、スクリーン上に一列分の画像が投影される。

【0030】一方、主走査ポリゴンミラー17に反射されて偏向したレーザビームLBは、図3においてその下方に位置する副走査ポリゴンミラー18に向かって反射される。副走査ポリゴンミラー18は6枚の平面鏡を有し底面に対して高さの大きい細長の六角柱の形状で、その回転軸は水平で、スクリーンと平行に、且つ主走査ポリゴンミラー17よりスクリーンに対して反対方向に若干変位された位置に配置され、主走査ポリゴンミラー17により偏向される方向と同じ方向に平面鏡の長手方向が配置される。そして、この副走査ポリゴンミラー18は上端がスクリーン50に近づく方向に回転する。そのため主走査ポリゴンミラー17から反射されてきたレーザビームLBは、さらにスクリーン50方向に偏向されて、時間の経過とともに、偏向される内角が大きくなるように、即ちスクリーン50の上方から下方にレーザビームLBが移動する方向に方向が変化する。

【0031】このように、水平の主走査を行いながら垂直方向に副走査を行う。これはCRTの水平走査及び垂直走査と同様の走査である。このようにして上端から下端まで繰り返し水平走査を行うと1画面が表示されるが、副走査ポリゴンミラー18は一定の速度で回転するので、制御部40で適当な間隔をおいて信号を送出する。そうすれば、回転する副走査ポリゴンミラー18の次の鏡面で次の画面の副走査を行うことができる。この副走査は電流により傾きが制御されるガルバノメータ（揺動一面鏡）を用いても可能であるが、ガルバノメータを用いた場合より、ポリゴンミラーを用いた方がミラーの角速度変化がないためポリゴンミラーを用いることが好ましい。

【0032】なお、さらに厳密に言えば、主走査ポリゴンミラー17により主走査の1ライン分を走査する間に副走査ポリゴンミラー18が回転するので、これを補正するように本実施の形態では副走査ポリゴンミラー18の主走査方向側がやや下がった方向に傾けてセットされている。

【0033】また、鉛直方向の走査の開始位置を検出するために、本来のスクリーン上での走査開始位置の僅かに上方よりレーザ発光器を点灯し、無変調でレーザビームLBが射出、主走査及び副走査がされる。そして、走査開始位置近傍に配置された副走査ビームセンサ20にレーザビームLBが入射されると、副走査ビームセンサ20から副走査SOS信号が制御部40に送出され、制

8

御部40ではこの信号から実際の走査開始位置を演算して、演算された所定時間後にレーザスキャナ部10のスキャナ制御部12に制御信号が送出され、スキャナ制御部12はレーザ発光器13にドライブ信号を送出して光量に変調され、主走査及び副走査が開始される。

【0034】以上のようにして、レーザビームLBにより、スクリーン50上に表示された画像は両側部が糸巻き状の歪みを示し、上下方向に走査線間の間隔の不一致を生じる。そのため、制御部40において、中央部の走査のための変調時間を延長するか、上端、下端部の変調時間を短縮することで、制御的に歪み補正をすることが好ましく、或いは、f $\theta$ レンズなどを用いて光学的に歪みを補正することが望ましい。

【0035】この走査は、本実施の形態では、一画面について主走査線（水平走査線）525本の走査を1/30秒の副走査（垂直走査）により行っており、ちらつきの少ないスムーズな画面が投影可能となっている。

【0036】スクリーン50は、反射型或いは透過型の何れも採用可能である。反射型のスクリーンは、レーザビームが当たった場合に1方向にのみパワー密度の高いレーザビームLBが反射しないように、各方向に分散して乱反射するように表面が微細な凹凸が設けられている。この場合は、スクリーン50を基準にして観覧者が画像を見る位置と、レーザビームを照射する位置が同一方向になる。従って、光路に誤って人体を含む異物が侵入する可能性がある。

【0037】一方、透過型のスクリーンでは、レーザビームLBが透過する時に、十分に拡散しパワーが減少するように半透明の材質から成る。従って、走査するレーザビームが透過型のスクリーン50を介して人体に照射されても、単位面積当たりの照射パワーは小さいものであるが、反射型スクリーンに比較すれば観覧者の目に入るレーザビームのパワー密度が大きくなり人間の目に入っても何らの影響もないことはもちろんであるが、走査が停止した状態で長時間凝視することは好ましくない。

【0038】光路遮断装置60は、前述のようにレーザビームLBの光路上に配置され、制御部40からの信号により、光路遮断装置制御部62から駆動信号が発せられ、レーザビームLBの光路を機械的に遮断するものである。

【0039】図4は、光路遮断装置61の構成の一例を示す図である。以下、図4に沿って光路遮断装置61の説明をする。光路遮断装置61は、本体部63の中央部が支持軸64により本体2に設けられた支持台67に揺動自由に支持され、本体部63の一端には遮断部68が設けられ、レーザビームLBの光路を遮断する遮断位置と、レーザビームLBの光路を開放する開放位置とに変位可能に設けられている。又、本体部63の他の一端には、永久磁石65が備えられ、この永久磁石65と対向するように本体2にコイルから成る電磁石66が設けら

(6)

9

れている。そして、本体部63の遮断部68側の下端には、ばね69の一端が係止され、ばね69の他の一端は、本体2の一部に係止されて本体部63を、遮断部68によりレーザビームLBを遮断する方向に付勢している。従って、電源が入っていない場合には、ばね69に付勢されてレーザビームLB遮断部68によりレーザビームLBを遮断する位置に停止する。そのため、光路遮断装置60に電源が供給されないというトラブルがあっても、電磁石66に電圧が印加されなくなれば必ずレーザビームLBの光路が遮断され、不用意にレーザビームLBが射出されるようなことがなく安全である。一方、レーザビームLBを投射する場合には、電磁石66に通電することで、ばねの付勢力に抗して、電磁石66が永久磁石65を吸着することで光路を開放し、レーザビームLBの照射を可能にするものである。

【0040】次に、人体センサ部30について、図2を参照して説明する。人体センサ部30は、焦電センサ31と、フィルタ32、センサアンプ33から構成される。焦電センサ31は焦電型赤外線センサであり、本実施の形態では、PZT（ジルコン酸チタン酸鉛）の結晶構造の温度変化に対応して電荷が変化する特性を利用したセンサを用いているため、波長依存性がなく光学フィルタを使い分けることで任意の温度センサとすることができる。なお、 $\text{LiTaO}_3$ （タンタル酸リチウム）、 $\text{PVF}_2$ （フッ化リンバナジウム）、 $\text{PbTaO}_3$ （タンタル酸鉛）などを用いた構成のものであってもよい。

【0041】ここで人体が放出する赤外線は、一般に $7\mu\text{m}$ から $14\mu\text{m}$ の波長帯域にある。ところが焦電センサ31はセンサ内に照射される赤外線を熱に変えて検出するので $0.2\mu\text{m}$ から $20\mu\text{m}$ の非常に広範囲の電磁波に対して一定の感度を有し、そのまま焦電センサ31を用いると誤動作の原因になってしまう。そこで、本実施の形態では、焦電センサ31にフィルター（窓材）32としてシリコン・ポリエチレン・石英ガラスやバンドパスフィルターを用いている。センサアンプ33は、焦電素子の表面電荷を外に取り出すもので、トランスインピーダンス回路としてソースフォロワ回路を用いた電圧形のものをを用いている。また、装置外に照射されたレーザビームLBの光路外の人間等に対して誤動作をしないように、図2に示すように、本体2の一部に指向性を高めるようにホーン状の凹部が形成され、その底部に焦電センサ31配置されているためノイズの進入が防止されている。

【0042】但し、人体センサ部30と称しているが、検出する異物は人体に限定されるものではなく、他の異物も検出でき、人体を中心として検出するセンサという意味である。即ち、フィルタ32等による有感帯域の調整は、光路上にあっては人体以外の異物でも、これがレーザビームLBの正反射を引き起こすと危険であることから、人体以外にも感度を高く設定することはもちろん

10

できるが、一方で、必要以上に安全装置が働き、投影表示装置1が必要以上に停止してしまうことも望ましくない。従って、前述のフィルタなどによる焦電センサ31の感度調整は、実際に作動させて調整するのが望ましい。

【0043】スキャナ制御部12は、レーザ発光器制御部15と、ポリゴンミラー制御部16とから構成されている。レーザ発光器制御部15は、制御部40から送出された微弱な信号を駆動信号としてレーザ発光器13に送出するドライバである。また、ポリゴンミラー制御部16も、制御部40からの微弱な信号を受けて、主走査ポリゴンミラー17及び副走査のポリゴンミラー18を回転させるモータを駆動する駆動信号を送出するドライバである。

【0044】画像入力部47は、投影すべき画像データを、外部から入力して記憶しておくバッファであり、これを展開する展開場所でもある記憶手段を有している。入力データとしては、一般のRGBビデオ信号がインタフェイス48を介して入力される。尚、入力信号はこれに限らず各種の方式の信号を入力するものが考えられる。

【0045】ここで図5は、投影表示装置1のレーザ消灯及び光路遮断の制御の処理の手順について説明するフローチャートである。以下、このフローチャートに沿ってレーザ消灯及び光路遮断の制御の処理の手順について説明する。

【0046】まず、電源が投入されると（開始）、主走査ポリゴンミラー17の回転が定速で開始され、レーザ発光器13にレーザ発光器制御部15から無変調のドライバ信号が印加され点灯されて発光する（ステップ1（以下ステップをSと略記する。））。次に図示しない制御部40のRAMのカウントメモリに記憶されているNの値を1にリセットする（S3）。次に、画像入力部47に表示すべき画像データがないか、或いは図示しない終了SW（スイッチ）が操作されているかどうか判断され、画像入力部47に表示すべき画像データがないか、或いは終了SW（スイッチ）が操作されている場合には（S5：YES）、レーザ発光器13を消灯し（S6）、レーザビームLBの光路を遮断して（S7）、ポリゴンミラー17、18の回転を停止させて（S29）、処理を終了する（終了）。

【0047】画像入力部47に表示すべき画像データがあり、且つ終了SWが操作されていないときには（S5：NO）、副走査ビームセンサ20から副走査SOS信号が制御部40に送出されているか判断され、送出されていない場合は、送出されるまで待機する（S8：NO→S8）。SOS信号が制御部40に送出されていれば（S8：YES）、主走査の処理の手順のループに入る（S9→S23）。主走査は、 $N=1$ から $N=525$ まで、増分を1として変化させて処理をするループであ

(7)

11

る。まず、最初に主走査ビームセンサ19から主走査SOS信号が制御部40に送出されているか判断され、信号が送出されてなければ(S11:NO)、送出されるまで待機する(S11:NO→S11)。SOS信号が制御部40に送出されていれば(S11:YES)、走査タイミングの検知をする(S13)。

【0048】ここで、図6は、図5におけるS13の走査タイミングの検知の処理の手順を示したフローチャートである。以下、図6のフローチャートに沿って走査タイミングの検知の処理の手順を説明する。まず、図5において主走査ビームセンサ19から主走査SOS信号が制御部に送出されると(S11:YES)、図6のフローチャートの走査タイミング検知の処理の手順に移り(図6:開始)、まず前回の走査時からの経過時間を演算目的でSOS信号のあった時刻を記憶するため、前回の走査時に制御部40に設けられた基準タイマー

(図示せず)からSOS信号のあった時間として記憶されている $T_N$ の値を $T_{N-1}$ に代入してから、 $T_N$ の値はクリアする(S151)。そしてあらためて $T_N$ の値にS11でのSOS信号の基準タイマーで記録された時刻を代入する。

【0049】ここで、1回目の主走査の場合だけは、比較すべき先の主走査の時のSOS信号のデータ $T_{N-1}$ とするべき先の回の $T_N$ がないので、 $T_N$ のデータを $T_{N-1}$ に代入することは無意味である。そこで、 $N=1$ かどうか判断され、 $N=1$ の時、即ち初回の主走査では、前回のSOS信号と比較ができないので、異常なしとして処理をし(S158)、ここでの処理を終了する(終了)。

【0050】2回目の主走査の場合には、処理が開始され(開始)、1回目のSOS信号の時刻 $T_N$ が $T_{N-1}$ の値として代入されて、一旦 $T_N$ の値をリセットする

(S151)。そして新たに2回目のSOS信号の基準タイマーの時刻を $T_N$ に代入する(S152)。また、ここでは、 $N=2$ であり、 $N=1$ ではないので(S153:NO)、S154に進み、時間差TDが、( $T_N - T_{N-1}$ )で計算される(S154)。そして計算された時間差TDを、標準的なSOS信号の間隔時間としてROMに記憶しておいた「基準時間」を呼び出し、先に計算したその回と前回の時間間隔である時間差TDとが $TD/TS$ で比較され(S155)、 $0.98 \leq TD/TS \leq 1.02$ の式の条件を満たすか否か、即ち、基準時TSを基準として、 $\pm 2\%$ 以内の誤差の範囲かどうか判断される(S156)。

【0051】もし、( $TD/TS$ )の値が、式( $0.98 \leq TD/TS \leq 1.02$ )の式の条件を満たせば、即ち時間差TDの値がTSを基準にして $\pm 2\%$ 以内の誤差の範囲にあれば(S156:YES)、「異常なし」と判断する(S158)。一方、( $TD/TS$ )の値が、式( $0.98 \leq TD/TS \leq 1.02$ )の式の条件を満

12

たさなければ、即ち時間差TDの値がTSを基準にして $\pm 2\%$ 以内の誤差の範囲にあれば(S156:NO)、「異常あり」と判断する(S157)。従って、「異常なし」(S158)又は「異常あり」(S157)のいずれかの判断を行って処理が終了される(終了)。以上のような手順で、図6のS151からS158までの処理、即ち図5のS13の処理が終了する。

【0052】引き続き、図5のフローチャートに沿って説明をする。S13の走査タイミング検知の処理が終了すると、以上の有無が判断され(S19)、即ち、前述の図6のフローチャートにおいて「異常あり」(S157)或いは「異常なし」(S158)の何れの判断がされたかが判断され(S15)、もし、「異常あり」と判断されていれば(S15:YES)、制御部40のコントロールによりレーザ発光器13の発光を停止し(S26)、また光路遮断装置制御部60に信号を出して、光路遮断装置61により光路を遮断し(S27)、主操作ポリゴンミラー17・副走査ポリゴンミラー18の回転を停止して(S29)、処理を終了する。

【0053】「異常なし」の判断であれば(S15:NO)、次に、焦電センサ31(図2参照)の信号が制御部40に入力され(S17)、制御部40で焦電センサ信号を判断して、「障害物あり」と判断されたら(S19:YES)、制御部40のコントロールによりレーザ発光器13の発光を停止し(S26)、また光路遮断装置制御部60に信号を出して、光路遮断装置61により光路を遮断し(S27)、主操作ポリゴンミラー17・副走査ポリゴンミラー18の回転を停止して(S29)、処理を終了する(終了)。

【0054】「障害物なし」と判断されたら(S19:NO)、画像入力部47から、その列の画像データを読み出し、この画像データに基づいて、制御部40からレーザ発振器制御部15に変調信号が送出されて、この制御部40からの変調信号に基づいて、レーザ発光器制御部15でレーザ波発光器13に変調された駆動信号(ドライブ信号)を送出してスクリーン50に表示する。ワンラインの走査が完了すれば、Nを+1インクリメントして(S23)、 $N=525$ までは、再び次の主走査を行うために、S9からS23までのループを繰り返し、もしNを+1インクリメントして $N=526$ になった場合は、526本目の水平走査線はないので、主走査の処理を終了する(S25)。

【0055】ここで、終了SWが操作されておらず、且つ次に表示すべき画像データが、画像入力部47にある場合は(S5:YES)、再びS3から次の画面の走査のステップを繰り返す(S7~S25)。そして、終了SWが操作されているか、或いは表示すべき画像データが、画像入力部47になければ(S5:NO)、制御部40のコントロールによりレーザ発光器13の発光を停止し(S6)、また光路遮断装置制御部60に信号を出

(8)

13

して、光路遮断装置61により光路を遮断し(S8)、主操作ポリゴンミラー17・副走査ポリゴンミラー18の回転を停止して(S29)、処理を終了する。

【0056】本実施の形態では、以上述べたような構成及び効果を有するため、以下のような効果を有する。即ち、主操作ビームセンサ19及び副走査ビームセンサ20により常に実際に射出されたレーザビームLBを検出しながら、走査の異常を監視し、主操作ポリゴンミラー17及び副走査ポリゴンミラー18の回転の停止はもちろんのこと、回転の異常などを手掛かりに装置の不調を早期に検出し、未然にレーザビームが停止して射出されるという事故を防止することができるという効果がある。

【0057】また、人体等を検知するセンサを備え、レーザビームの光路付近に異物が侵入した場合は、実際にレーザビームの光路に異物が接触する前に、未然にレーザビームの発光を停止し、或いは光路の遮断をするため、未然に危険を防止することができるという効果がある。

【0058】さらに、センサに焦電型の赤外線センサを用い、人間が発する赤外線に敏感に反応するため、特に人間の侵入に対して高い検出能力を有するという効果がある。また、動作温度や検出できる波長帯域も広いので安定した動作が可能で信頼性が高い。また赤外線であれば、人間以外の異物も多くの場合は人間により移動されるものが多いと考えられ、この人間を早期に検出しレーザビームの走査を停止することで同様に人間以外の異物の侵入も危険を未然に回避することができるという効果がある。その上、エンジンやモータなどの動力源に対しても赤外線であれば感知できるので、これらにより移動される異物も検出できるという効果がある。

【0059】このようにして検知した異物を、1つは制御部40によりソフト的に発光を停止する方法と光路遮断装置制御部62の制御により光路遮断装置61で光路を機械的に遮断することで、何れか一方が何らかの不調で作動しない場合であってもお互いを補完し合うことで確実に安全な制御を行うことができるという効果を奏する。また、この光路の遮断はレーザビームの走査が行われる前の光路が移動しない位置で、光路遮断装置61を作動させるため、光路遮断装置61の遮断部68を光路に極力近接させることができ、遮断部68の空走距離を短くして、異常を検知してから迅速に光路を遮断できるという効果がある。

【0060】以上、一の実施の形態に基づき本発明を説明したが、本発明は上述した実施形態に何ら限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々の改良実施が可能なことは言うまでもない。

【0061】

【発明の効果】上記説明より明らかなように、請求項1に係る発明の投影表示装置によれば、走査用のレーザ光

14

を発光させる発光手段と、前記発光手段により発光される光の光量を画像データに基づき変調して制御する発光制御手段と、前記発光手段で発光した光線を投影してスクリーンを走査する走査手段と、赤外線を検出することで前記スクリーンと前記発光手段の間の異物を検知する監視手段と、前記監視手段により前記異物が検知された場合に、前記レーザ光による走査を停止させる走査停止手段とを備えたことを特徴とするため、人体等を検知する監視手段を備え、走査停止手段が、スクリーンと発光手段の間に配置されて、監視手段によりレーザビームの光路付近に異物が侵入した場合にレーザ光による走査を停止させることができるという効果がある。特に、実際にレーザビームの光路に異物が接触する前に、未然に走査を停止するため、未然に危険を防止することができるという効果を奏する。

【0062】また、請求項2に係る発明の投影表示装置では、請求項1に記載の投影表示装置の効果に加え、前記監視手段は、焦電センサを備えたことを特徴とするため、人間が発する赤外線に敏感に反応し、特に人間の侵入に対して高い検出能力を有するという効果がある。また、動作温度や検出できる波長帯域も広いので安定した動作が可能で信頼性も高い。また赤外線であれば、人間以外の異物も多くの場合は人間により移動されるものが多いと考えられ、この人間を早期に検出しレーザビームの走査を停止することで同様に人間以外の異物の侵入も危険を未然に回避することができるという効果がある。その上、エンジンやモータなどの動力源に対しても赤外線であれば感知できるので、これらにより移動される異物も検出できるという効果がある。

【0063】請求項3に係る発明の投影表示装置では、走査用のレーザ光を発光させる発光手段と、前記発光手段により発光される光の光量を画像データに基づき変調して制御する発光制御手段と、前記発光手段で発光した光線を投影してスクリーンを走査する走査手段と、前記走査手段による走査タイミングを検出する走査タイミング検出手段と、前記走査タイミング検出手段により検出された走査タイミングと所定の時間と比較する比較手段と、前記比較手段により走査タイミングが前記所定の時間と異なる場合に、前記レーザ光による走査を停止する走査停止手段を備えたことを特徴とするため、走査タイミング検出手段により、常に実際に射出されたレーザビームを検出しながら、走査の異常を監視し、比較手段により主走査ポリゴンミラー及び副走査ポリゴンミラーの回転の停止はもちろんのこと回転の僅かな異常などを手掛かりに装置の不調を早期に検出し、走査停止手段で、レーザビームの走査を停止させることができるという効果がある。そのため、レーザビームが一点に連続して長時間射出されるような事故を未然に防止することができるという効果を奏する。

【0064】請求項4に係る発明の投影表示装置では、

(9)

15

請求項3に記載の投影表示装置の効果に加え、さらに請求項1若しくは請求項2に記載の監視手段を備え当該監視手段によって前記異物が検知された場合にも前記走査停止手段により走査を停止可能とすることを特徴とするため、走査タイミング検出手段により、常に実際に射出されたレーザビームを検出しながら走査の異常を監視し、比較手段により走査の不調を検出することができるという効果がある。さらに、人体等を検知する監視手段によりレーザビームの光路付近に異物が侵入した場合にレーザ光による走査を停止させることができるという効果がある。

【0065】請求項5に係る投影表示装置では、請求項1乃至請求項4のいずれかに記載の投影表示装置の構成に加え、前記走査停止手段は、発光手段より発光される光線を遮断する光路遮断手段を備えたことを特徴するため、検知した異物や走査の異常を光路遮断手段で光路を物理的に遮断することで走査を停止させることができるという効果がある。従って、何らかの不調でソフト的に発光停止できない場合であっても確実に走査を停止することができるという効果を奏する。

【0066】請求項6に係る発明の投影表示装置では、請求項1乃至請求項5のいずれかに記載の投影表示装置の効果に加え、前記走査停止手段は、前記発光手段の発光を停止することを特徴とするため、検知した異物や走査の異常を、制御部によりソフト的に発光を停止する方法により、異常に対して迅速な対応を行うことができるという効果がある。従って、光路遮断手段で光路を物理的に遮断することが何らかの不調で作動しない場合であっても、確実に走査を停止し安全な制御を行うことができるという効果を奏する。

【0067】請求項7に係る発明の投影表示装置では、請求項5に記載の投影表示装置の構成に加え、前記光路遮断手段は、前記発光手段と前記走査手段との間に配設されたことを特徴とするため、走査手段により走査されて光路の移動が生じる走査手段を通過する前の光路の移動がない位置で、発光手段から発光されたレーザビームの光路を遮断することができるという効果がある。従って、少ない移動距離で光路遮断手段により光路を迅速に遮断することができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態である投影表示装置1の主要構成を図示した模式図である。

16

【図2】投影表示装置1の本体2の構成を詳細に表した模式図である。

【図3】レーザスキャナ部10及びスクリーン50を説明する模式図である。

【図4】光路遮断装置60の構成の一例を示す図である。

【図5】投影表示装置1のレーザ消灯及び光路遮断の制御の処理の手順について説明するフローチャートである。

【図6】図5におけるS13の走査タイミングの検知の処理の手順を詳細に示したフローチャートである。

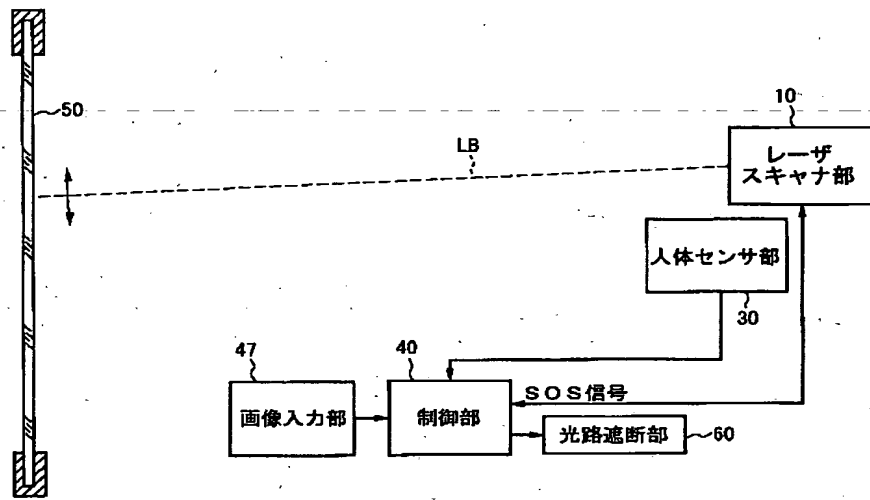
【符号の説明】

- 1 投影表示装置
- 2 本体
- 10 レーザスキャナ部
- 11 スキャナ
- 12 スキャナ制御部
- 13 R, 13 G, 13 B レーザ発光器
- 14 A, 14 B レーザビーム合成器
- 15 レーザ発光器制御部
- 16 ポリゴンミラー制御部
- 17 主操作ポリゴンミラー
- 18 副走査ポリゴンミラー
- 19 主走査ビームセンサ
- 20 副走査ビームセンサ
- 30 人体センサ部
- 31 焦電センサ
- 32 フィルタ
- 33 センサアンプ
- 40 制御部
- 50 スクリーン
- 51  $f\theta$  レンズ
- 60 光路遮断部
- 61 光路遮断装置
- 62 光路遮断装置制御部
- 63 本体部
- 64 支持軸
- 65 永久磁石
- 66 電磁石
- 67 支持台
- 68 遮断部
- 69 ばね

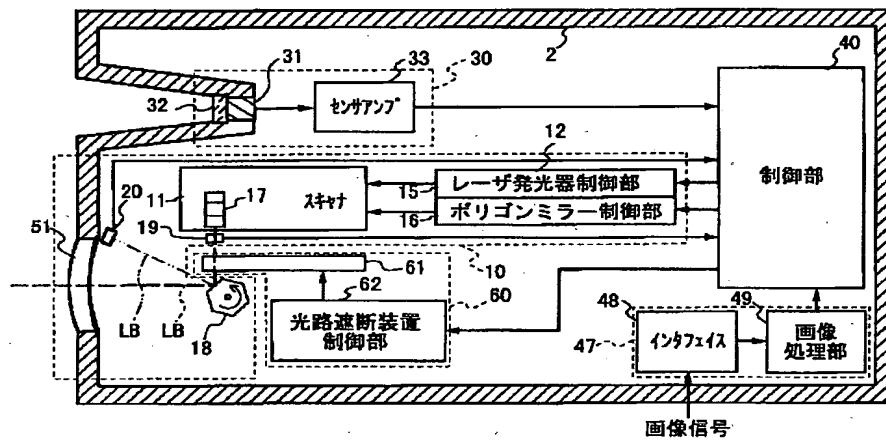
BEST AVAILABLE COPY

(10)

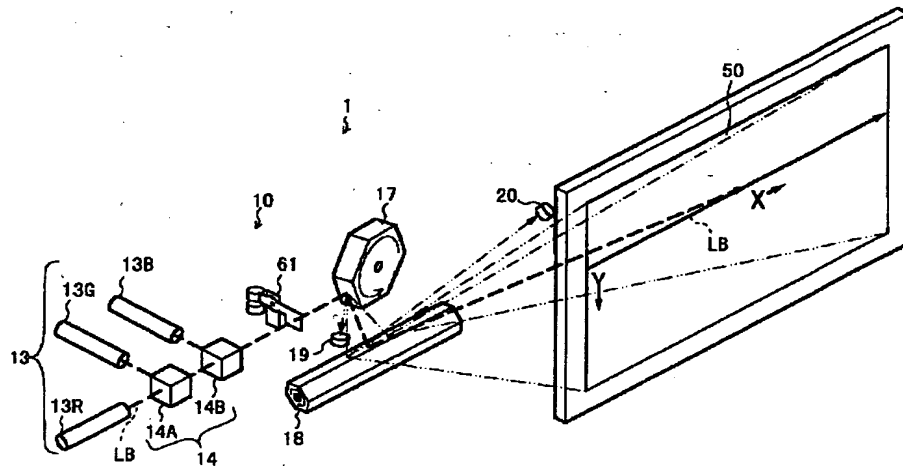
【図1】



【図2】



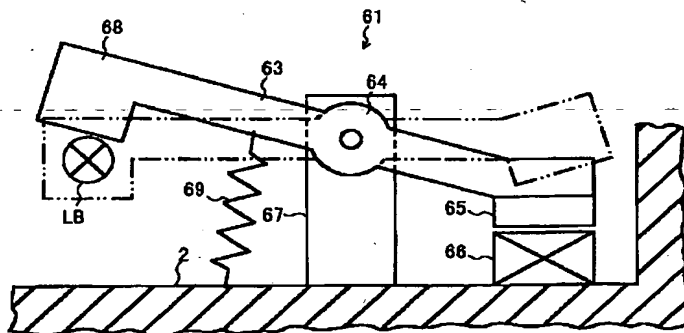
【図3】



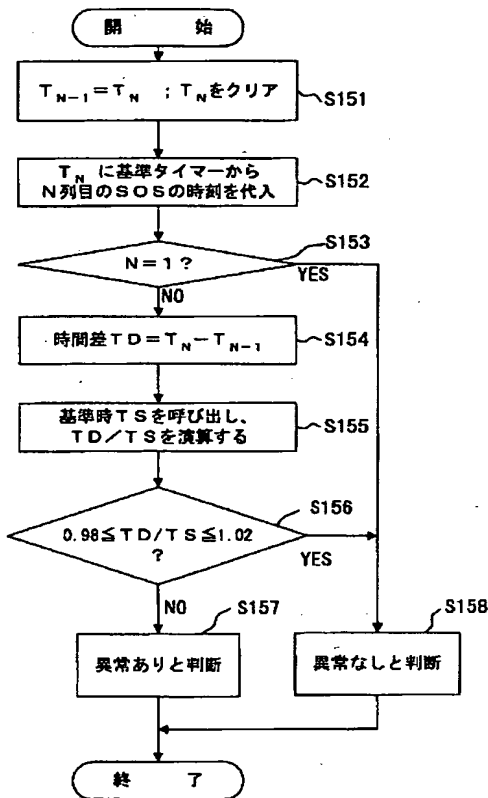


(11)

【図4】



【図6】



【図5】

